

明 細 書

電子管用熱変形部材とそれを用いたカラー受像管、
および電流制御器用熱変形部材とそれを用いた遮断器

技術分野

本発明は、カラー受像管等の電子管に用いられる熱変形部材とそれを用いたカラー受像管、および過電流保護器等の電流制御器に用いられる熱変形部材とそれを用いた過電流保護器に関する。

背景技術

シャドーマスク型のカラー受像管において、電子ビームを通過させる多数の細孔を有するシャドウマスクは、パネルの内面に形成された蛍光面に対して所定の間隙で対向配置されている。シャドウマスクの外周には、マスクフレームが固着されている。マスクフレームとパネルとの間には、フレームホルダが配置されている。

シャドウマスクの細孔を通過する電子ビームは、通常電子銃から照射された電子ビームの 20%程度である。残りの 80%程度の電子ビームは、シャドウマスクやマスクフレームに衝突して吸収される。この電子ビームの衝突によりシャドウマスクやマスクフレームが熱膨張を起こすと、シャドウマスクの細孔と蛍光面に形成されたドットとの相対位置が変位して、色純度が劣化してしまう。

そこで、シャドウマスクはFe-Ni系合金等の低熱膨張合金で構成することが一般的である。一方、通常マスクフレームは、強度等の関係から一般的なFe系材料で構成されている。このため、マスクフレームの熱膨張を吸収するように、フレームホルダの一部には弾性変形するバネ材が用いられている。

このような構成においては、電子ビームが衝突した際のシャドウマスクとマスクフレームの熱膨張が異なることから、単にバネ材でマスクフレームの熱膨張を吸収しただけでは色純度の劣化が生じる。そこで、フレームホルダの一部にはバネ材とは別に、マスクフレームの熱膨張方向とは逆方向に変形する熱変形部材が用いられている。このようなフレームホルダの一部となる熱変形部材には、通常、

Fe-Ni-Cr系合金からなる高熱膨張部材と、Fe-Ni系合金からなる低熱膨張部材とを積層した、いわゆるバイメタルが用いられている。

また、配線用遮断器等の過電流保護器においても、接点を開いて過電流を遮断するために熱変形部材が使用されている。過電流保護器において、熱変形部材は過電流が流れた際に、それ自体のジュール発熱により変形する。あるいは、抵抗体（ヒータ）に過電流が流れ、この抵抗体の発熱により熱変形部材が変形する。回路は熱変形部材の変形により遮断される。過電流保護器用の熱変形部材としては、Fe-Ni-Cr系合金やFe-Ni-Mn系合金からなる高熱膨張部材と、Fe-Ni系合金やFe-Ni-Co系合金からなる低熱膨張部材とを積層した2層積層材、あるいは中間にNiやCu-Zr合金等を介在させた3層積層材が用いられている。

Fe-Ni-(Cr, Mn)系合金からなる高熱膨張部材とFe-Ni系合金からなる低熱膨張部材とを用いたバイメタルにおいては、必要とされる熱変形率に応じて、高熱膨張部材と低熱膨張部材の板厚比が設定されている。また、材料強度や長期信頼性を確保し得る総板厚が設定されている。例えば、カラー受像管等に用いられるバイメタルには、材料強度や長期信頼性を確保し得るように、例えば0.7mm以上程度の総板厚が必要とされている。

しかしながら、従来のバイメタルは、高熱膨張部材および低熱膨張部材のいずれにもNi含有量が多い合金、すなわちFe-Ni-(Cr, Mn)系合金およびFe-Ni系合金が用いられているため、製造コストが高いという問題を有している。このようなバイメタルの製造コストを低減するためには、高熱膨張部材および低熱膨張部材の板厚を共に減少させることが考えられる。しかし、バイメタルの総板厚を減少させると、カラー受像管用熱変形部材や過電流保護器用熱変形部材としての強度や長期信頼性が損われてしまう。さらに、Fe-Ni-

(Cr, Mn)系合金やFe-Ni系合金は、いずれも鋼材等の一般的なFe系材料に比べて加工性に劣るという問題を有している。

なお、特開平7-234292号公報には、Fe-Ni-Cr系合金からなる高熱膨張部材とFe-Ni系合金からなる低熱膨張部材とを用いたバイメタルに、電気抵抗の調整を目的として、Ni、Ni合金、Zr-Cu合金を中間層として介在さ

せることが記載されている。また、特開平 3-13889号公報には、高熱膨張部材が異なるが、Cu、Niまたはこれらの合金からなる中間部材を介したクラッド材が記載されている。さらに、特開昭47-13209号公報には、上述したカラー受像管等に用いられるバイメタルと用途が異なるため、高熱膨張部材にMo-Cu-Ni系合金を用いた集成恒温槽材料が記載されている。この公報にはバイメタル構造の集成恒温槽材料において、外側層に比べてコストが低く、かつ集成材料の抵抗性およびたわみ性が不適当にならない範囲で種々の鉄合金を、中間層として使用し得ることが記載されている。

このように、電気抵抗の調整を目的とした中間層を有するバイメタルや、低コストの鉄合金を中間層として有するバイメタル構造の集成恒温槽材料は、既に提案されている。しかし、カラー受像管や過電流保護器に用いる熱変形部材において、それらに要求される適度な湾曲係数を有しつつ、かつコストの削減を可能にしたものはいまだ見出されていない。

本発明の目的は、強度や長期信頼性を損なうことなく、製造コストの低減および加工性の向上を図った電子管用熱変形部材、およびそれを用いたカラー受像管を提供することにある。本発明の他の目的は、強度や長期信頼性を損なうことなく、製造コストの低減および加工性の向上を図った電流制御器用熱変形部材、およびそれを用いた過電流保護器を提供することにある。

発明の開示

本発明の電子管用熱変形部材は、熱膨張率 α_1 を有する第1の部材と、前記第1の部材とは異なる熱膨張率 α_2 を有する第2の部材と、前記第1の部材と第2の部材との間に介在され、 $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ を満足する熱膨張率 α_3 を有する中間部材とを具備し、前記第1の部材、前記中間部材および前記第2の部材は積層されていることを特徴としている。

本発明のより具体的な電子管用熱変形部材は、Fe-Ni-Cr系合金からなる高熱膨張部材と、Fe-Ni系合金からなる低熱膨張部材と、前記高熱膨張部材と前記低熱膨張部材との間に介在され、Fe、AlおよびCuから選ばれる1種の金属、または前記金属を含む合金からなる中間部材とを具備し、前記高熱

膨張部材、前記中間部材および前記低熱膨張部材は積層されていることを特徴としている。

本発明のカラー受像管は、電子ビームを照射する電子銃と、前記電子銃から照射された電子ビームが衝突する蛍光面を有するパネルと、前記蛍光面と所定の間隙をもって対向配置され、前記電子ビームを通過させる多数の細孔またはスリットを有するシャドウマスクと、前記シャドウマスクに固着されたマスクフレームと、上記した本発明の電子管用熱変形部材からなる熱変形部と弾性部とを有し、一端が前記パネルに固定されると共に他端が前記マスクフレームに固着されたフレームホルダとを具備することを特徴としている。

また、本発明の電流制御器用熱変形部材は、熱膨張率 α_1 を有する第1の部材と、前記第1の部材とは異なる熱膨張率 α_2 を有する第2の部材と、前記第1の部材と第2の部材との間に介在され、 $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ を満足する熱膨張率 α_3 を有する中間部材とを具備し、前記第1の部材、前記中間部材および前記第2の部材は積層されていることを特徴としている。

本発明のより具体的な電流制御器用熱変形部材は、Fe-Ni-(Cr, Mn)系合金からなる高熱膨張部材と、Fe-Ni系合金からなる低熱膨張部材と、前記高熱膨張部材と前記低熱膨張部材との間に介在され、Fe、AlおよびCuから選ばれる1種の金属、または前記金属を含む合金からなる中間部材とを具備し、前記高熱膨張部材、前記中間部材および前記低熱膨張部材は積層されていることを特徴としている。

本発明の過電流保護器は、過電流が流れたときに、それ自体のジュール発熱、または接触配置された抵抗体の発熱により変形する、上記した本発明の電流制御器用熱変形部材からなる熱変形部と、前記熱変形部の変形に応じて回路を開く接点とを具備することを特徴としている。

本発明の電子管用熱変形部材および電流制御器用熱変形部材において、中間部材は高熱膨張部材と低熱膨張部材の中間の熱膨張率を有しているため、熱変形部材としての熱変形量等を高熱膨張部材と低熱膨張部材の熱膨張率およびこれらの板厚比によって決定することができる。従って、中間部材として低コストでかつ加工性に優れた材料を採用することによって、目的とする熱変形度合を得ると共

に、強度や長期信頼性に影響を及ぼす総板厚を確保することができる。その上で、中間部材の板厚分だけ高熱膨張部材および低熱膨張部材の板厚を削減することができる。これらによって、電子管用熱変形部材および電流制御器用熱変形部材の全体として製造コストを低減することができ、さらに加工性を向上させることが可能となる。

本発明のカラー受像管は、フレームホルダの熱変形部を上述したような電子管用熱変形部材で構成している。従って、シャドウマスクやマスクフレームに熱膨張が生じた場合においても、パネルに形成された蛍光面とシャドウマスクの細孔やスリットとの相対位置の変位に伴う色純度の劣化を防止した上で、製造コストの低減を図ることが可能となる。また、本発明の過電流保護器は、過負荷電流や短絡電流等の過電流が発生した際の回路の保護特性を確保した上で、製造コストの低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

- 図1は本発明の電子管用熱変形部材の一実施形態の構成を示す斜視図、
- 図2は従来のバイメタルの構成を示す斜視図、
- 図3は本発明の一実施形態によるカラー受像管の要部構成を示す断面図、
- 図4は図3に示すカラー受像管の要部拡大図、
- 図5は本発明の電流制御器用熱変形部材の一実施形態の構成を示す斜視図、
- 図6は本発明の一実施形態による過電流保護器の要部構成を示す図である。

発明を実施するための形態

以下、本発明を実施するための形態について説明する。

図1は、本発明の電子管用熱変形部材の一実施形態を示す斜視図である。同図に示す電子管用熱変形部材1は、まず熱湾曲のような熱変形の基本的性能に寄与する第1の部材と第2の部材、すなわち高熱膨張部材2と低熱膨張部材3とを有している。ここで、高熱膨張部材2および低熱膨張部材3は、相対的に熱膨張率が異なればよく、これらの熱膨張率の絶対値に限定されるものではない。

高熱膨張部材2および低熱膨張部材3は、上述したように特に材質が限定され

るものではないが、大きな熱湾曲率（湾曲係数）が得られることから、高熱膨張部材2にFe-Ni-Cr系合金を用いると共に、低熱膨張部材3にFe-Ni系合金を用いることが好ましい。高熱膨張部材2（板厚 t_1 ）と低熱膨張部材3（板厚 t_2 ）の板厚比（ $t_1 : t_2$ ）は、目的とする熱湾曲率に応じて設定される。例えば、上記したような合金を用いたカラー受像管用の熱変形部材（バイメタル）1では、板厚比 $t_1 : t_2$ は55:45～45:55の範囲内で設定することが好ましい。

高熱膨張部材2として用いるFe-Ni-Cr系合金としては、15～30重量%のNiと2～10重量%のCrを含み、残部が実質的にFeからなる合金が挙げられる。NiおよびCrの添加量が上記した範囲外であると、いずれの場合にも熱膨張率が低下してしまう。また、低熱膨張部材3として用いるFe-Ni系合金としては、30～50重量%のNiを含み、残部が実質的にFeからなる合金が挙げられる。Ni含有量が30重量%未満であっても、また50重量%を超えても、いずれも熱膨張率が増大してしまう。言い換えると、Ni含有量が30～50重量%の範囲において、良好な低熱膨張性が得られる。

上述した高熱膨張部材2と低熱膨張部材3との間には、高熱膨張部材2の熱膨張率 α_1 と低熱膨張部材3の熱膨張率 α_2 との中間の熱膨張率 α_3 （ $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ ）を有する中間部材4が介在されている。これら各層2、3、4を積層および張り合わせることによって、電子管用熱変形部材1が構成されている。電子管用熱変形部材1は、3層構造のクラッド材（3層積層材）からなるバイメタルとすることができる。これら各層2、3、4間の張り合わせには、一般的なクラッド法を適用することができる。具体的には、各層2、3、4間を例えば熱間圧延により張り合わせる。

中間部材4の板厚 t_3 は、基本的には電子管用熱変形部材1の強度や長期信頼性等に必要とされる総板厚Tの範囲内で適宜設定可能である。ただし、実用上は高熱膨張部材2および低熱膨張部材3の熱変形、特に高熱膨張部材2の熱変形が中間部材4に拘束されて熱湾曲率が低下するおそれがあることから、中間部材4の板厚 t_3 は総板厚Tの80%以内とすることが好ましい。これは各層2、3、4の構成材料によっても異なる。また、中間部材4の熱膨張率 α_3 が高熱膨張部材

2および低熱膨張部材3の熱膨張率 α_1 、 α_2 のいずれかにより近い場合には、この熱膨張率が近い部材(2または3)の板厚を減らして、電子管用熱変形部材1の熱湾曲率を所期の値に設定するようにしてもよい。

中間部材4の具体的な材質は、高熱膨張部材2および低熱膨張部材3の材質に応じて適宜選択すればよい。例えば、高熱膨張部材2としてFe-Ni-Cr系合金を用い、かつ低熱膨張部材3としてFe-Ni系合金を用いる場合には、これら合金より安価であると共に加工性に優れる、Fe、AlおよびCuから選ばれる1種の金属、あるいはこれら金属を含む合金を中間部材4として用いることが好ましい。中間部材4の構成材料には熱湾曲特性や加工性等の点から、Fe、Alまたはこれら金属を基とする合金がより好ましく用いられる。特に、製造コストの削減に対して有効な鋼材は望ましい材料といえることができる。中間部材4に用いる鋼材としては、Cが0.3重量%以下、Pが0.05重量%以下、Sが0.05重量%以下で、残部がFeおよび不可避不純物からなる鋼材SS 400(JIS G 3101に規定されるSS 400)が挙げられる。

ここで、中間部材4は高熱膨張部材2(α_1)と低熱膨張部材3(α_2)の中間の熱膨張率 α_3 を有しているため、電子管用熱変形部材1の熱湾曲率は高熱膨張部材2および低熱膨張部材3の熱膨張率 α_1 、 α_2 、およびこれらの板厚比($t_1 : t_2$)によって決定される。従って、例えば図2に示す従来のバイメタル5の高熱膨張部材2と低熱膨張部材3の板厚比($t_1' : t_2'$)と、この実施形態による電子管用熱変形部材1の高熱膨張部材2と低熱膨張部材3の板厚比($t_1 : t_2$)が等しければ、ほぼ同等の熱湾曲率を得ることができる。

この際、図2に示す従来のバイメタル5では、総板厚 T' を高熱膨張部材2の板厚 t_1' と低熱膨張部材3の板厚 t_2' で確保しなければならない。一方、図1に示す本発明の電子管用熱変形部材1では、中間部材4の板厚 t_3 分だけ高熱膨張部材2および低熱膨張部材3の板厚 t_1 、 t_2 を削減することができる。これらの板厚を削減しても、上記したように本発明の電子管用熱変形部材1は従来のバイメタル5とほぼ同等の熱湾曲率を有している。言い換えると、高熱膨張部材2および低熱膨張部材3の板厚 t_1 、 t_2 を削減し、さらに従来のバイメタル5とほぼ同等の熱湾曲率を得た上で、強度や長期信頼性等に必要とされる総板厚

Tを確保することができる。

上述した電子管用熱変形部材1のいくつかの具体例の湾曲係数を表1に示す。これら各具体例は、高熱膨張部材2としてFe-22重量% Ni-4.5重量% Cr合金を用いると共に、低熱膨張部材3としてFe-36重量% Ni合金を用いたものである。中間部材4としては各種板厚の鋼材SS 400を用いた。高熱膨張部材2と低熱膨張部材3の板厚比は1:1とし、電子管用熱変形部材1の総板厚Tは2.5mmとした。表1の比較例は、図2に示す従来のバイメタル5（カラー受像管用バイメタル）である。比較例の高熱膨張部材2と低熱膨張部材3の構成材料、これらの板厚比、および総板厚T'は上記実施例と同一とした。

表1

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例
中間材（鋼材） の板厚構成比(%)	30	50	60	—
湾曲係数 ($\times 10^6 / K$)	14.0	13.5	11.3	14.2

表1から明らかなように、各実施例においては鋼材SS 400からなる中間部材4の構成比が大きくなるほど、湾曲係数が低下する。しかし、上記構成の電子管用熱変形部材1においては、中間部材4の板厚構成比が60%程度であれば十分にカラー受像管用バイメタルとして使用できることが分かる。Fe-22重量% Ni-4.5重量% Cr合金やFe-36重量% Ni合金に比べて、鋼材のコストは1/4程度である。従って、従来のバイメタル5に比べて各実施例の電子管用熱変形部材1は、全体として30～40%程度製造コストを削減することができる。さらに、Fe-22重量% Ni-4.5重量% Cr合金やFe-36重量% Ni合金に比べて鋼材は加工性に優れる。よって、各実施例の電子管用熱変形部材1によれば、従来のバイメタル5に比べて加工性を向上させることができる。

上述したように、この実施形態の電子管用熱変形部材1においては、所期の熱湾曲率と強度や長期信頼性に影響を及ぼす総板厚Tを、高熱膨張部材2および低熱膨張部材3の板厚 t_1 、 t_2 を低減した上で得ることができる。従って、高熱膨張部材2および低熱膨張部材3として、製造コストが高く、かつ加工性に劣る

Fe-Ni-Cr系合金やFe-Ni系合金を用いる場合に、これらより低コストでかつ加工性に優れる中間部材4を配置することによって、所期の熱湾曲率を得た上で、電子管用熱変形部材1全体として製造コストを低減することができると共に、加工性を向上させることが可能となる。

次に、本発明のカラー受像管の一実施形態について、図3および図4を参照して説明する。

図3は、本発明の一実施形態によるカラー受像管の要部構成を示す断面図である。同図において、11は内面に図示を省略した蛍光面が形成されているパネルである。このパネル11の開口部近傍の内周面には、パネルピン12が設置されている。パネル11の内側には、その内面に形成された蛍光面に対して所定の間隙をもってシャドウマスク13が対向配置されている。

シャドウマスク13には、図示を省略した細孔またはスリットが多数形成されており、これら細孔やスリットを通過した電子ビームが蛍光面に衝突するように構成されている。なお、電子ビームは図示を省略した電子銃から照射される。電子銃は、パネル11にファンネル（図示せず）を介して接続されたネック（図示せず）内に配置される。

シャドウマスク13は、Fe-Ni合金等の低熱膨張合金により形成されている。シャドウマスク13の外周縁部には、鋼材等のFe系材料からなるマスクフレーム14が固着されている。マスクフレーム14には、フレームホルダ15の一端が固着されており、フレームホルダ15の他端部はパネルピン12に係合固定されている。このようにして、シャドウマスク13はフレームホルダ15を介して、パネル11に弾性的に保持されている。

上述したフレームホルダ15は、例えばステンレスバネ材からなる弾性部15aと、前述した実施形態で説明した本発明の電子管用熱変形部材1からなる熱変形部15bとを有している。弾性部15aは、パネル11側に配置されており、シャドウマスク13やマスクフレーム14が熱膨張した際に、それを吸収するようなバネ性（弾性）を有している。一方、熱変形部15bは、図4の拡大図に示すように、電子管用熱変形部材1の低熱膨張部材3がマスクフレーム14側に位置し、中間部材4を介して高熱膨張部材2がパネル11側に位置するように、電

子管用熱変形部材 1 を配置して構成されている。すなわち、シャドウマスク 1 3 やマスクフレーム 1 4 が熱膨張した際に、熱変形部 1 5 b はその熱膨張方向とは反対方向に変形する。

シャドウマスク 1 3 とマスクフレーム 1 4 の熱膨張率が異なる際に、これらが電子ビームの衝突により熱膨張しても、上述した弾性部 1 5 a および熱変形部 1 5 b を有するフレームホルダ 1 5 によって、パネル 1 1 の内面に形成された蛍光面のドットとシャドウマスク 1 3 の細孔やスリットとの相対位置が変位することが防止できる。そして、この変位防止は前述した実施形態で説明したように、従来のバイメタルに比べて安価で加工性に優れ、かつ強度や長期信頼性に影響を及ぼす総板厚を確保した、本発明の電子管用熱変形部材 1 により実現している。従って、カラー受像管の製造コストの低減を図ることができると共に、加工性の向上に伴ってカラー受像管の信頼性を高めることが可能となる。

次に、本発明の電流制御器用熱変形部材の実施形態について説明する。

図 5 は、本発明の電流制御器用熱変形部材の一実施形態を示す斜視図である。同図に示す電流制御器用熱変形部材 2 1 は、前述した電子管用熱変形部材 1 と同様に、熱変形の基本的性能に寄与する高熱膨張部材（熱膨張率 α_1 ）2 2 と低熱膨張部材（熱膨張率 α_2 ）2 3、さらにこれらの間に介在され、これらの中間の熱膨張率 α_3 （ $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ ）を有する中間部材 2 4 を有している。これら各層 2 2、2 3、2 4 を積層および張り合せることによって、3 層構造のクラッド材からなる電流制御器用熱変形部材 2 1 が構成されている。

これら各層 2 2、2 3、2 4 間の張り合せ、高熱膨張部材 2 2 と低熱膨張部材 2 3 の板厚比（ $t_1 : t_2$ ）、中間部材 2 4 の板厚 t_3 （総板厚 T に対する比率）等は、前述した電子管用熱変形部材 1 と同様とすることが好ましい。すなわち、各層 2 2、2 3、2 4 間の張り合せには、例えば熱間圧延のような一般的なクラッド法を適用することができる。高熱膨張部材 2 2 と低熱膨張部材 2 3 の板厚比（ $t_1 : t_2$ ）は、55 : 45 ~ 45 : 55 の範囲内とすることが好ましい。中間部材 2 4 の板厚 t_3 は総板厚 T の 80% 以内とすることが好ましい。これらの規定理由は前述した通りである。さらに、電流制御器用熱変形部材 2 1 についても、電子管用熱変形部材 1 と同様な各種の形態を適用することができる。

高熱膨張部材 2 2、低熱膨張部材 2 3 および中間部材 2 4 には、基本的には電子管用熱変形部材 1 と同様な材料を使用することができる。ただし、高熱膨張部材 2 2 としては、Fe-Ni-Cr 系合金に限らず、Fe-Ni-Mn 系合金を使用してもよい。Fe-Ni-Mn 系合金は Fe-Ni-Cr 系合金と同様な高熱膨張率を有している。高熱膨張部材 2 2 として用いる Fe-Ni-(Cr, Mn) 系合金としては、15~30 重量% の Ni と 2~10 重量% の Cr および Mn から選ばれる少なくとも 1 種を含み、残部が実質的に Fe からなる合金が挙げられる。Ni および (Cr, Mn) の添加量が上記した範囲外であると、いずれの場合にも熱膨張率が低下してしまう。

低熱膨張部材 2 3 には、電子管用熱変形部材 1 と同様に、30~50 重量% の Ni を含み、残部が実質的に Fe からなる Fe-Ni 系合金が好ましく用いられる。中間部材 2 4 には、上記した高熱膨張部材 2 2 や低熱膨張部材 2 3 の構成材料より安価であると共に加工性に優れる、Fe、Al および Cu から選ばれる 1 種の金属、あるいはこれら金属を含む合金が好ましく用いられる。特に、Fe、Al またはこれら金属を基とする合金、さらに鋼材（例えば SS 400 材）は中間部材 2 4 の構成材料として好適である。このような材料を用いた電流制御器用熱変形部材 2 1 の具体的な熱変形量は前述した通りである。

本発明の電流制御器用熱変形部材 2 1 では、前述した電子管用熱変形部材 1 と同様に、従来のバイメタルとほぼ同等の熱湾曲率を得た上で、中間部材 2 4 の板厚 t_3 分だけ高熱膨張部材 2 2 および低熱膨張部材 2 3 の板厚 t_1 、 t_2 を削減することができる。すなわち、所期の熱湾曲率と強度や長期信頼性に影響を及ぼす総板厚 T を、高熱膨張部材 2 2 および低熱膨張部材 2 3 の板厚 t_1 、 t_2 を低減した上で得ることができる。従って、高熱膨張部材 2 2 および低熱膨張部材 2 3 として、製造コストが高く、かつ加工性に劣る Fe-Ni-(Cr, Mn) 系合金や Fe-Ni 系合金を用いる場合に、これらより低コストでかつ加工性に優れる中間部材 2 4 を配置することによって、所期の熱湾曲率を得た上で、電流制御器用熱変形部材 2 1 全体として製造コストを低減することができる。さらに、電流制御器用熱変形部材 2 1 の加工性を向上させることができる。

本発明の電流制御器用熱変形部材 2 1 は、配線用遮断器や熱動継電器等の過電

流保護器の熱変形部材（バイメタル）として好適である。またこれら以外にも、電流制御器用熱変形部材 2 1 中に負荷電流を流し、過負荷電流や短絡電流等の過電流が流れた際に、電流制御器用熱変形部材 2 1 自体の抵抗発熱（ジュール発熱）に基く変形によって、電流を制御（例えば遮断）する電流制御器に適用することができる。電流制御器用熱変形部材 2 1 の変形は、負荷電流が流れる抵抗体（ヒータ）の発熱に基づくものであってもよい。

次に、本発明の過電流保護器を適用した配線用遮断器の一実施形態について、図 6 を参照して説明する。

図 6 は本発明の過電流保護器を適用した一実施形態の配線用遮断器の概略構成を示す図である。同図において、3 1 はヒータである。ヒータ 3 1 は負荷電流が流れるように配線に接続されている。ヒータ 3 1 の近傍には熱変形部として、前述した実施形態で説明した本発明の電流制御器用熱変形部材 2 1 が接触配置されている。

電流制御器用熱変形部材 2 1 は、中心軸により回転可能とされたトリップ杆 3 2 に固着されている。トリップ杆 3 2 はさらに、固定鉄心 3 3 と対向配置された可動鉄片 3 4 の支持棒 3 5 に接続されている。可動鉄片 3 4 はその移動に基づいて、図示を省略した接点を開閉するように構成されている。なお、図中 3 6 はラッチ 2 3 である。

電流制御器用熱変形部材 2 1 は、高熱膨張部材 2 2 がトリップ杆 3 2 側に位置し、中間部材 2 4 を介して低熱膨張部材 2 3 がラッチ 3 6 側に位置するように配置されている。トリップ杆 3 2 は、電流制御器用熱変形部材 2 1 の熱変形により回転するよう構成されている。このトリップ杆 3 2 の回転動作に伴って、可動鉄 3 4 は固定鉄心 3 3 側に移動する。

このような配線用遮断器において、ヒータ 3 1 を流れる負荷電流が定格内の場合には、電流制御器用熱変形部材 2 1 は正規の形状を維持している。従って、可動鉄片 3 4 により開閉される接点は閉じられている。一方、負荷側に過負荷電流や短絡電流が発生し、ヒータ 3 1 に過電流が流れると、ヒータ 3 1 が所定の温度まで発熱して、電流制御器用熱変形部材 2 1 はトリップ杆 3 2 側に変形（図中矢印で示す）する。この電流制御器用熱変形部材 2 1 の変形に伴ってトリップ杆 3 2

が回転し、さらに可動鉄片 3 4 が固定鉄心 3 3 側に移動して、図示を省略した接点が開けられる。すなわち回路が遮断されて、負荷が過電流から保護される。

上記した実施形態の配線用遮断器による回路遮断機能は、前述した実施形態で説明したように、従来のバイメタルに比べて安価で加工性に優れ、かつ強度や長期信頼性に影響を及ぼす総板厚を確保した、本発明の電流制御器用熱変形部材 2 1 により実現している。従って、配線用遮断器の製造コストの低減を図ることができると共に、加工性の向上に伴って配線用遮断器の信頼性を高めることが可能となる。

なお、上記した実施形態はヒータ 3 1 に負荷電流を流すようにした配線遮断器である。本発明の過電流保護器はこれに限らず、電流制御器用熱変形部材 2 1 に直接負荷電流を流すようにした配線遮断器、さらにはヒータもしくは電流制御器用熱変形部材に負荷電流を流すようにした熱動継電器等、種々の過電流保護器に適用することができる。

産業上の利用可能性

以上の実施例からも明らかなように、本発明の電子管用熱変形部材および電流制御器用熱変形部材は、低コストで加工性に優れると共に、優れた強度や長期信頼性を有している。従って、カラー受像管や過電流保護器用の熱変形部材として有用である。本発明の熱変形部材をフレームホルダの一部として用いた本発明のカラー受像管によれば、低コスト化を図った上で、良好な色再現特性や信頼性を得ることが可能となる。本発明の熱変形部材を用いた過電流保護器によれば、良好な過電流保護機能を維持した上で、低コスト化することができる。



請 求 の 範 囲

1. 熱膨張率 α_1 を有する第1の部材と、
前記第1の部材とは異なる熱膨張率 α_2 を有する第2の部材と、
前記第1の部材と第2の部材との間に介在され、 $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ を満足する熱膨張率 α_3 を有する中間部材とを具備し、
前記第1の部材、前記中間部材および前記第2の部材は積層されている電子管用熱変形部材。
2. Fe-Ni-Cr系合金からなる高熱膨張部材と、
Fe-Ni系合金からなる低熱膨張部材と、
前記高熱膨張部材と前記低熱膨張部材との間に介在され、Fe、AlおよびCuから選ばれる1種の金属、または前記金属を含む合金からなる中間部材とを具備し、
前記高熱膨張部材、前記中間部材および前記低熱膨張部材は積層されている電子管用熱変形部材。
3. 請求項2記載の電子管用熱変形部材において、
前記高熱膨張部材の熱膨張率を α_1 、前記低熱膨張部材の熱膨張率を α_2 としたとき、前記中間部材は $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ を満足する熱膨張率 α_3 を有する電子管用熱変形部材。
4. 請求項2記載の電子管用熱変形部材において、
前記中間部材は、FeおよびAlから選ばれる1種の金属、または前記金属を基とする合金からなる電子管用熱変形部材。
5. 請求項4記載の電子管用熱変形部材において、
前記中間部材は、Cが0.3重量%以下、Pが0.05重量%以下、Sが0.05重量%以下で、残部がFeおよび不可避不純物からなる電子管用熱変形部材。
6. 請求項2記載の電子管用熱変形部材において、
前記高熱膨張部材と前記低熱膨張部材との板厚比が55:45～45:55の範囲であり、かつ前記中間部材の板厚が前記熱変形部材の総板厚の80%以内である電子管用熱変形部材。



7. 請求項2記載の電子管用熱変形部材において、

前記Fe-Ni-Cr系合金は、15～30重量%のNiと2～10重量%のCrを含み、残部が実質的にFeからなり、かつ前記Fe-Ni系合金は、30～50重量%のNiを含み、残部が実質的にFeからなる電子管用熱変形部材。

8. 電子ビームを照射する電子銃と、

前記電子銃から照射された電子ビームが衝突する蛍光面を有するパネルと、

前記蛍光面と所定の間隙をもって対向配置され、前記電子ビームを通過させる多数の細孔またはスリットを有するシャドウマスクと、

前記シャドウマスクに固着されたマスクフレームと、

請求項1または請求項2記載の電子管用熱変形部材からなる熱変形部と、弾性部とを有し、一端が前記パネルに固定されると共に、他端が前記マスクフレームに固着されたフレームホルダと

を具備するカラー受像管。

9. 熱膨張率 α_1 を有する第1の部材と、

前記第1の部材とは異なる熱膨張率 α_2 を有する第2の部材と、

前記第1の部材と第2の部材との間に介在され、 $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ を満足する熱膨張率 α_3 を有する中間部材とを具備し、

前記第1の部材、前記中間部材および前記第2の部材は積層されている電流制御器用熱変形部材。

10. Fe-Ni-(Cr, Mn)系合金からなる高熱膨張部材と、

Fe-Ni系合金からなる低熱膨張部材と、

前記高熱膨張部材と前記低熱膨張部材との間に介在され、Fe、AlおよびCuから選ばれる1種の金属、または前記金属を含む合金からなる中間部材とを具備し、

前記高熱膨張部材、前記中間部材および前記低熱膨張部材は積層されている電流制御器用熱変形部材。

11. 請求項10記載の電流制御器用熱変形部材において、

前記高熱膨張部材の熱膨張率を α_1 、前記低熱膨張部材の熱膨張率を α_2 としたとき、前記中間部材は $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ を満足する熱膨張率 α_3 を有する電流



制御器用熱変形部材。

12. 請求項10記載の電流制御器用熱変形部材において、

前記中間部材は、FeおよびAlから選ばれる1種の金属、または前記金属を基とする合金からなる電流制御器用熱変形部材。

13. 請求項12記載の電流制御器用熱変形部材において、

前記中間部材は、C 0.3重量% 以下、P 0.05重量% 以下、S 0.05重量% 以下で、残部がFeおよび不可避不純物からなる電流制御器用熱変形部材。

14. 請求項10記載の電流制御器用熱変形部材において、

前記高熱膨張部材と前記低熱膨張部材との板厚比が 55:45～45:55の範囲であり、かつ前記中間部材の板厚が前記熱変形部材の総板厚の 80%以内である電流制御器用熱変形部材。

15. 請求項10記載の電流制御器用熱変形部材において、

前記Fe-Ni-(Cr, Mn)系合金は、15～30重量%のNiと2～10重量%のCrおよびMnから選ばれる少なくとも1種を含み、残部が実質的にFeからなり、かつ前記Fe-Ni系合金は、30～50重量%のNiを含み、残部が実質的にFeからなる電流制御器用熱変形部材。

16. 過電流が流れたときに、それ自体のジュール発熱、または接触配置された抵抗体の発熱により変形する、請求項9または請求項10記載の電流制御器用熱変形部材からなる熱変形部と、

前記熱変形部の変形に応じて回路を開く接点と
を具備する過電流保護器。